

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 74 27423

(54)

Articulation artificielle.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.²). A 61 F 1/24.

(22)

Date de dépôt 7 août 1974, à 15 h 6 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale
d'Allemagne le 11 août 1973, n. P 23 40 734.3 au nom de la demanderesse.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 10 du 7-3-1975.

(71)

Déposant : Société dite : FELDMUHLE ANLAGEN-UND PRODUKTIONSGESELLSCHAFT
MIT BESCHRANKTER HAFTUNG, résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Alain Casalonga, 8, avenue Percier, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à une articulation artificielle comprenant au moins deux parties coopérant entre elles telle qu'une pièce mâle en forme de tête d'articulation et une pièce femelle en forme de cuvette d'articulation (cavité articulaire) la pièce femelle en forme de cuvette d'articulation étant scellée à l'aide de ciment à os dans le bassin.

Des prothèses permettant de remplacer une articulation se composent au moins de deux pièces fonctionnelles coopérant entre elles comme par exemple une pièce mâle en forme de tête d'articulation et une pièce femelle en forme de cuvette d'articulation. La pièce mâle en forme de tête d'articulation comprend à l'une de ses extrémités opposée à l'extrémité du fémur une tête d'articulation et est scellée au fémur grâce à un piston. La tête d'articulation est articulée dans la cuvette d'articulation. Pour assurer un fonctionnement correct de l'articulation artificielle cette dernière doit être aussi proche que possible d'une articulation naturelle.

Des articulations artificielles sont connues dans les formes les plus diverses. La plupart d'entre elles comporte une tige comprenant un revêtement anticorrosion à base de nickel-chrome-molybdène ainsi qu'une pièce femelle en forme de cuvette d'articulation réalisée en polyéthylène. La pièce mâle comprenant une tête d'articulation et la pièce femelle en forme de cuvette d'articulation sont fixées à la cuisse et plus particulièrement au bassin au moyen d'un ciment à base de résine acrylique hautement polymérisée. Le frottement entre la pièce femelle en forme de cuvette et la pièce mâle comportant une tête d'articulation est assez important dans de telles prothèses. L'un des inconvénients réside en particulier dans le fait que ce frottement engendre la formation de corps étrangers très fins. De ce fait, un certain jeu peut se produire dans ces articulations artificielles au cours de leur usure. Pour éviter l'usure de la pièce femelle en forme de cuvette d'articulation il était recommandé de recouvrir la surface de frottement de la pièce femelle en forme de cuvette d'articulation ainsi que la pièce mâle en forme de tête d'articulation de céramique d'oxyde frittée. Grâce à

cela, la détérioration de l'articulation artificielle a pu être réduite dans une large mesure mais ce mode de réalisation présente toutefois un tout autre inconvénient important. En effet, les céramiques d'oxyde sont très durs et cassants, ce qui, du fait de l'emploi d'un ciment à os provoquait une liaison rigide entre la cuvette d'articulation et le bassin. Celui-ci manque de souplesse et d'élasticité alors que ce n'est pas le cas pour les articulations naturelles de sorte que par exemple le mouvement du bassin ne suit pas, ce qui peut gêner la personne munie d'une prothèse dont l'articulation est rigide. Une articulation trop rigide entre l'os et la prothèse entraîne des contraintes excessives et peut entraîner une résorption de l'os.

La présente invention concerne une articulation artificielle qui ne présente pas les inconvénients décrits ci-dessus et qui permet à la pièce femelle en forme de cuvette d'articulation de résister à l'usure et d'être solidement fixée au bassin tout en s'adaptant au mouvement de ce dernier.

Selon l'invention, on obtient ce résultat avec une articulation artificielle comportant au moins deux parties coopérantes entre elles comme par exemple une pièce mâle en forme de tête d'articulation et une pièce femelle en forme de cuvette d'articulation, cette dernière étant en particulier scellée au bassin avec du ciment à os, la pièce en forme de cuvette d'articulation comprenant une coquille intérieure réalisée en oxyde métallique frittée à point de fusion très élevé et résistante à l'usure et une coquille extérieure en polymère, la coquille intérieure et la coquille extérieure n'étant reliées entre elles que par leur bord.

La présente invention se distingue de l'art antérieur du fait que les inconvénients décrits ci-dessus ne sont pas uniquement dus aux matériaux, ce qui peut être évité par un choix approprié desdits matériaux. Dans la présente invention la disposition de la cuvette d'articulation par rapport à l'os joue un rôle particulier. Jusqu'à présent on pensait que la cuvette d'articulation devait être fixée de manière absolument fixe et rigidement par rapport au bassin. La présente invention est remarquable par le fait que la cuvette d'articulation peut se mouvoir par rapport au bassin.

Selon la présente invention, la coquille intérieure réalisée en oxyde métallique frittée et la coquille extérieure réalisée en polymère ne sont reliées entre elles que par une liaison par obstacle c'est-à-dire par leurs bords. Il est donc particulièrement important que la coquille intérieure et la coquille extérieure ne soient pas reliées entre elles par contact c'est-à-dire par collage afin qu'un mouvement relatif entre les coquilles dû à l'influence d'une force exercée par la tête d'articulation soit possible. La coquille extérieure scellée à l'os présente une certaine souplesse et peut alors contrairement à la coquille de céramique rigide s'adapter au mouvement de l'os.

La cuvette d'articulation peut être scellée à l'os de différente manière. Dans ce but, on taille tout d'abord dans le bassin une cavité ayant sensiblement la forme d'une demi-sphère présentant un diamètre sensiblement équivalent à la cavité d'articulation. Cette dernière peut être vissée dans ladite cavité à l'aide d'un filetage auto-taudeur prévu sur sa périphérie extérieure. La coquille extérieure réalisée en polymère comporte avantageusement sur sa face convexe des rainures ou des pores de façon que les tissus viennent se loger dans ces derniers afin d'assurer la fixation de ladite coquille. Dans la pratique il s'est également avéré que le scellement pouvait être réalisé à l'aide d'un ciment à os. Dans ce cas, il est avantageux que ce ciment à os ne solidarise pas totalement la cuvette d'articulation avec le bassin mais uniquement ponctuellement. On peut également utiliser un ciment à os élastique qui peut compenser la déformation du bassin.

Des rainures axiales sont avantageusement prévues sur le filetage de la tête d'articulation afin de permettre l'évacuation de l'air situé entre ladite tête et la tige scellée dans l'os lors du vissage de la tête d'articulation sur cette tige.

Une forme particulièrement avantageuse de cuvette d'articulation conforme à la présente invention réside dans le fait que la coquille extérieure est fixée à la coquille intérieure à l'aide d'un segment en forme de lèvres élastiques comprenant un verrouillage par enclenchement.

Cette possibilité est particulièrement simple du point de vue du mode de fabrication.

Il peut être utile de prévoir une liaison par filetage entre les coquilles et dans ce cas les coquilles elles-mêmes comprennent des pas de vis sur leurs bords; ces dernières peuvent être également reliées entre elles à l'aide d'un goujon et d'un écrou.

Si pour éliminer les inconvénients décrits ci-dessus, on réalise la cuvette d'articulation conformément à l'invention, la pression de la coquille intérieure sur la coquille extérieure peut réaliser une liaison rigide ponctuelle. C'est pourquoi dans l'autre mode de réalisation selon la présente invention, un ressort en polymère ou une couche très élastique ou ces deux dispositifs peuvent être installés entre la coquille intérieure et la coquille extérieure. On peut employer, pour cette couche, hautement élastique tous les matériaux élastomères physiologiquement compatibles comme les caoutchoucs naturels, le caoutchouc artificiel réticulé ou tout autre matériau thermoplastique réticulable analogue au caoutchouc. Le caoutchouc de silicone s'est avéré particulièrement avantageux.

Le matériau utilisé pour la coquille extérieure peut être choisi parmi tous les polymères physiologiquement compatibles et supportés par les tissus. Il est particulièrement intéressant du point de vue économie de fabrication d'utiliser du polyéthylène. De plus, le polyéthylène peut facilement s'usiner avec ou sans copeau.

La coquille intérieure présente la forme d'un corps fritté résistant à l'usure ayant une résistance mécanique élevée dont le matériau est constitué par ce que l'on appelle plus communément la céramique d'oxyde. De ce fait, on peut employer tous les oxydes métalliques à haut point de fusion physiologiquement compatibles comme par exemple l'oxyde de zirconium ou l'oxyde de titane. De tels corps en céramique d'oxyde présentent une haute résistance à la corrosion des liquides tissulaires ainsi qu'à l'usure et à l'utilisation. De l'oxyde d'aluminium fritté présentant une pureté supérieure à 97 % est recommandée comme céramique d'oxyde du fait qu'il est économique à fabriquer, qu'il présente une

bonne résistance mécanique et une stabilité chimique jusqu'à des températures supérieures à 1700°C. Il est particulièrement avantageux que le matériau possède une bonne aptitude au polissage ce qui permet de réduire le coefficient de frottement des parties en contact.

Les avantages qui se dégagent de la présente invention sont avant tout, que l'articulation artificielle conforme à la présente invention ne présente pas les inconvénients décrits ci-dessus et permet à la cuvette d'articulation qui résiste à l'usure et qui est scellée de s'adapter au mouvement du bassin. De ce fait, des combinaisons de matériau tel que du plastique et des céramiques d'oxyde physiologiquement compatibles peuvent être envisagées.

Compte tenu de la structure décrite ci-dessus et de ses avantages, le montage des diverses pièces peut être réalisé par une liaison par obstacles entre les bords de la tête d'articulation et ceux de la cuvette d'articulation réalisées en des matériaux différents et ce, sans que les surfaces importantes soient reliées entre elles.

Un exemple de réalisation nullement limitatif sera décrit ci-après en référence au dessin annexé sur lequel :

la figure 1 représente une articulation artificielle conforme à la présente invention ;

la figure 2 représente une coupe partielle de liaison par obstacle réalisée entre le bord de la coquille intérieure et celui de la coquille extérieure.

Telle qu'elle est représentée sur la figure 1, l'articulation artificielle comprend deux parties coopérant entre elles et plus particulièrement une pièce mâle en forme de tête d'articulation 1 et une pièce femelle en forme de cuvette d'articulation 10. La pièce mâle en forme de tête d'articulation 1 est scellée dans la partie supérieure 6 du fémur à l'aide d'un piton 2. Le piton comprend à sa partie supérieure une tige étroite 3 surmontée de la tête d'articulation 4 proprement dite sur laquelle elle est fixée à l'aide d'un filetage 5.

Cette tête d'articulation 4 comporte une rainure circulaire 15 qui délimite l'extrémité du filetage

ainsi que quatre rainures axiales 16 qui ont pour but d'évacuer l'air situé entre ladite tige 3 et la tête d'articulation 4 lors du vissage de cette dernière sur ladite tige. Cette tête d'articulation 4 est réalisée en céramique d'oxyde frittée. La cuvette d'articulation 10 est fixée au bassin à l'aide d'un ciment à os 9. La cuvette d'articulation comprend une coquille intérieure 7 réalisée en céramique d'oxyde et une coquille extérieure 8 réalisée en polymère, un organe 13 formant ressort réalisé en polyéthylène est fixé dans la coquille extérieure 8. Ces deux coquilles sont reliées l'une à l'autre par leurs bords et grâce à un segment élastique en forme de lèvre 12 formant une liaison par obstacle. Cette liaison par obstacle permet, conformément à l'invention, un important mouvement relatif entre la coquille interne 7 rigide et la coquille externe 8 qui présente une certaine souplesse. Sur sa surface convexe la coquille extérieure 8 comprend des rainures 14 afin d'encore mieux assurer la fixation de la coquille extérieure dans le bassin 11 au moyen de ciment. La coquille interne 7 est polie sur sa surface concave alors que la tête d'articulation 4 l'est sur sa surface convexe.

REVENDICATIONS

1. Articulation artificielle comprenant au moins deux pièces coopérantes entre elles comme par exemple une pièce mâle en forme de tête d'articulation et une pièce femelle en forme de cuvette d'articulation fixée à l'aide d'un ciment à os dans le bassin, ladite articulation étant caractérisée par le fait que la cuvette d'articulation comprend une coquille intérieure réalisée en oxyde métallique frittée à haut point de fusion résistant à l'usure et une coquille extérieure réalisée en polymère, la coquille intérieure et la coquille extérieure n'étant uniquement reliées entre elles que par leurs bords.

2. Articulation artificielle selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la liaison entre les bords de la coquille extérieure et ceux de la coquille intérieure est une liaison par enclenchement.

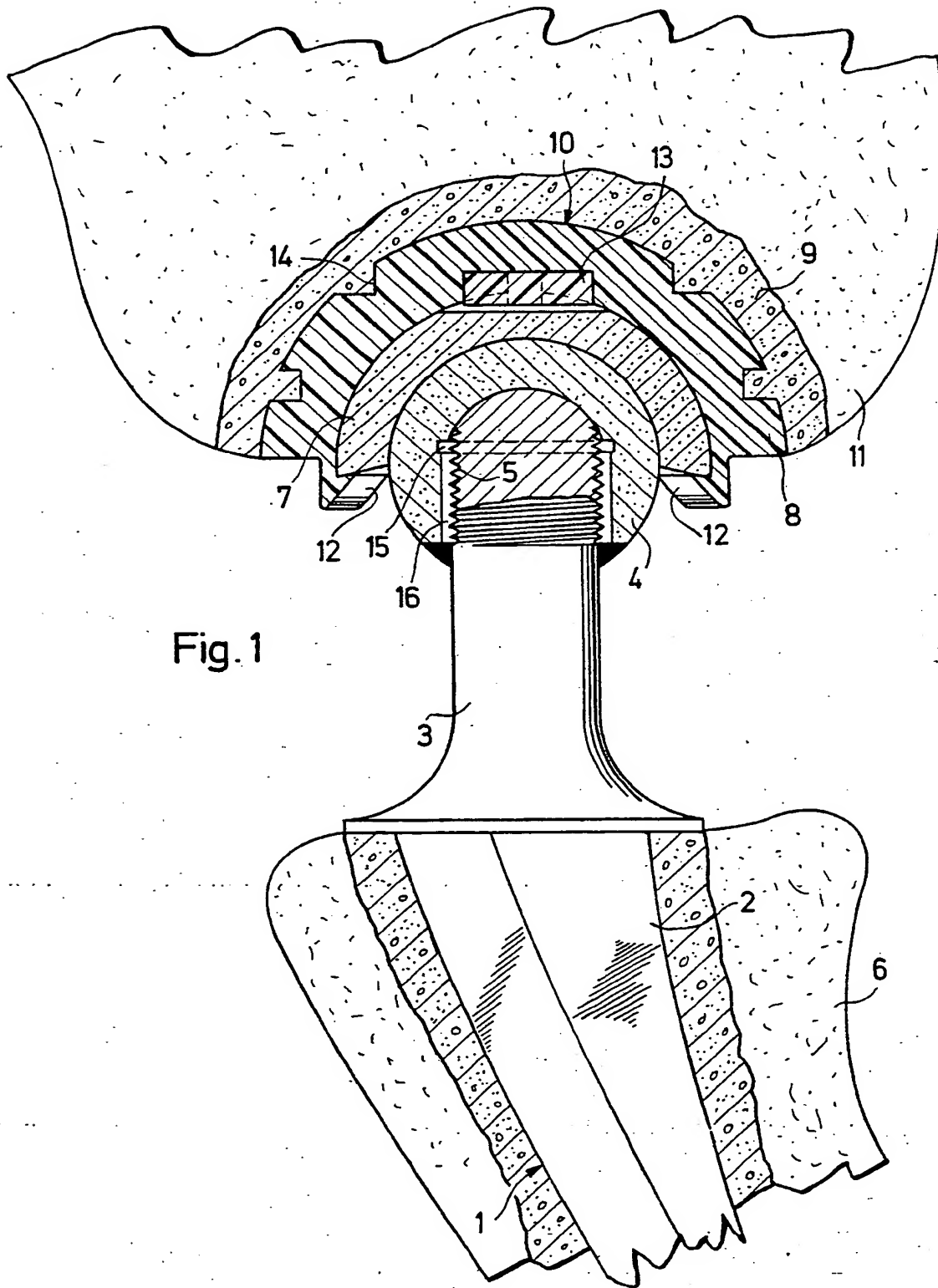
3. Articulation artificielle selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la liaison entre les bords de la coquille extérieure et ceux de la coquille intérieure est une liaison par vis.

4. Articulation artificielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée par le fait qu'entre la coquille intérieure et la coquille extérieure est disposé un organe formant ressort réalisé en polymère.

5. Articulation artificielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée par le fait que la coquille extérieure est réalisée en oxyde d'aluminium fritté à une température supérieure à 1700°C et que cet oxyde d'aluminium présente une pureté supérieure à 97 %.

6. Articulation artificielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 caractérisée par le fait que la coquille extérieure est réalisée en polyéthylène.

7. Articulation artificielle selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée par le fait que la coquille intérieure est réalisée en oxyde d'aluminium fritté à une température supérieure à 1700°C et présentant une pureté supérieure à 97 %.



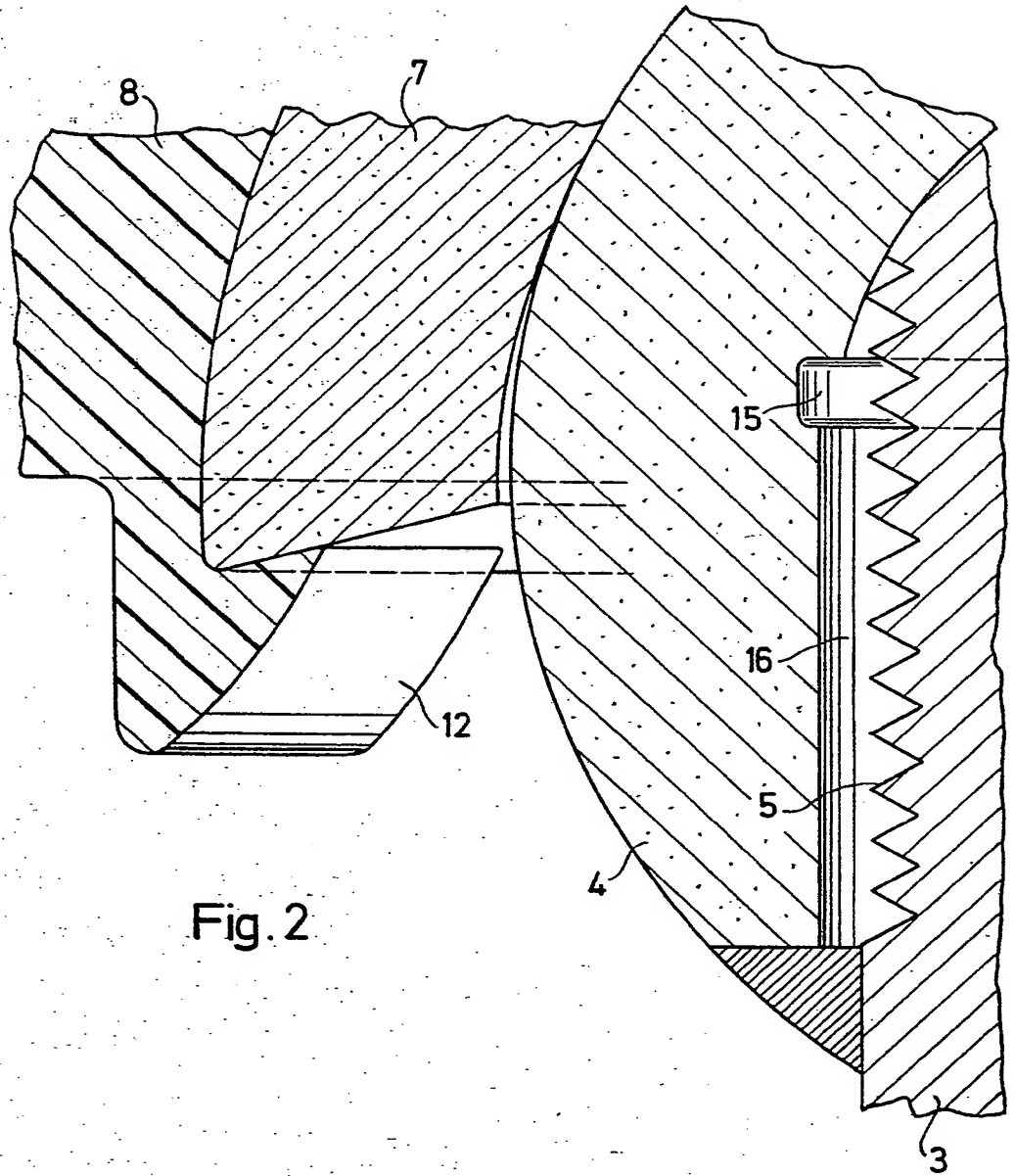


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)